

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-044674

(43)Date of publication of application : 14.02.1995

(51)Int.Cl.

G06M 7/00

G01V 8/12

G06M 3/00

(21)Application number : 04-103673

(71)Applicant : DATATEC IND INC

(22)Date of filing : 30.03.1992

(72)Inventor : FREY RONALD G
GUTHRIE THOMAS C

(30)Priority

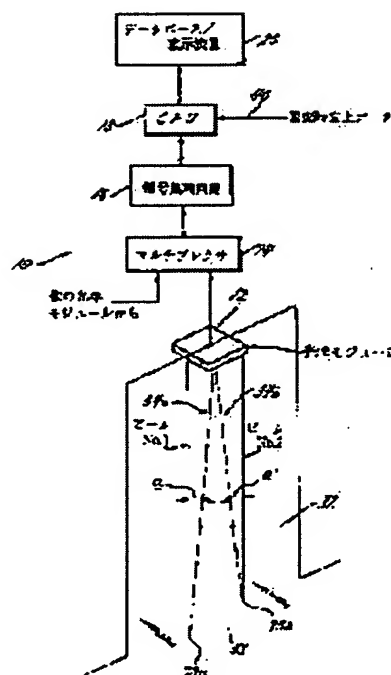
Priority number : 92 855503 Priority date : 20.03.1992 Priority country : US

(54) RECOGNIZING SYSTEM FOR PERSON OR OBJECT

(57)Abstract:

PURPOSE: To evaluate the business of a shop and to improve the business management of the shop by measuring the height of a person or an object, generating the height profile of the person or the object and converting that information to the information of consumers while using a height reference.

CONSTITUTION: An optical module 12 is arranged so as to be positioned above the persons or objects which get in and out through the entrance/exit or any other place. The optical module 12 emits two infrared rays No.1 and No.2. When a floor 33 or the person or object passing through that entrance/exit is irradiated with these respective rays, reflected light 34 is generated. In this case, an inner angle (a) formed from the ray No.1 and a reflected beam 34a or an angle a' formed by the ray No.2 and a reflected beam 34b shows the height of the person or object passing through the entrance/exit. The higher the person or object passing through the entrance/exit is, the larger the angle (a) or a' gets. The optical module 12 generates a signal showing the height of the person or object passing through the entrance/exit. This signal is inputted through a multiplexer 14 to a signal processing circuit 16.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-44674

(43) 公開日 平成7年(1995)2月14日

(51) Int. Cl. ⁴	識別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
G 0 6 M 7/00	N	9302-2F		
G 0 1 V 8/12				
G 0 6 M 3/00	Z	9302-2F 9406-2G	G 0 1 V 9/ 04	J

審査請求 未請求 請求項の数17 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平4-103673

(22) 出願日 平成4年(1992)3月30日

(31) 優先権主張番号 07/855503

(32) 優先日 1992年3月20日

(33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 592090452

データテック インダストリーズ インコーポレイテッド

DATATEC INDUSTRIES
INCORPORATEDアメリカ合衆国 07004 ニュージャージー
州 フェアフィールド マディソン ロード 23

(72) 発明者 ロナルド ジー. フレイ

アメリカ合衆国 07601 ニュージャージー
州 ハッケンザック サミット アヴェニュー 670

(74) 代理人 弁理士 三好 保男 (外1名)

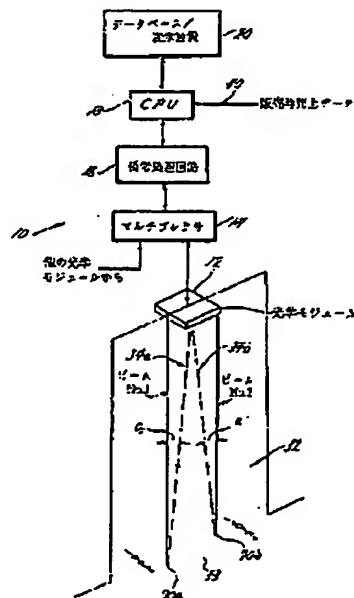
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 人物又は物体の認識システム

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 人物または物体を確認するための、適用を有するシステムに関する。

【構成】 所定の場所を通過して動く人物又は物体を自動的に認識し、前記人物又は物体を所定の基準で分類する為のシステムが示されている。このシステムには、所定の場所を通過して動く人物又は物体に向かってビームを照射して、この人物又は物体からの反射ビームを得る為の照射器が設けられている。ここで照射され反射するビームが作る内側の角度はこの人物又は物体の高さの関数となっている。一方、検出器が設けられ、前記反射ビームを検出し、前記内側の角度を示すと共に、ビームが反射する人物又は物体の高さ方向のプロフィールを示し、時間に依存する信号が生成される。そして、前記人物又は物体は所定の基準に従って分類される。



(2)

特開平7-44674

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の場所を通過して動く人物又は物体を自動的に認識し、前記人物又は物体を所定の基準に従って分類する為のシステムであって、

所定の場所を通過して動く人物又は物体に向かってビームを照射し、この人物又は物体からの反射ビームを生成し、照射され反射するビームが作る内側の角度はこの人物又は物体の高さの関数となっている手段と、前記反射ビームを検出し、前記内側の角度を示す信号を生成する手段と、

前記人物又は物体が前記所定の場所を通過する際に、前記反射ビームの検出にตอบสนองして、ビームが反射する人物又は物体の高さ方向のプロフィールを示す時間に依存する信号を生成する手段と、

前記人物又は物体を所定の基準で分類する手段と、を備えたシステム、

【請求項2】 前記所定の場所を通過して動いている人物又は物体の高さと共に長さ及び速度を決定する手段を更に備えた請求項1に記載のシステム、

【請求項3】 前記ビームは赤外線ビームであり、前記検出手段は位置感知検出器である請求項1に記載のシステム、

【請求項4】 前記場所には少なくとも1つの光学モジュールが備えられ、このモジュールは更に、人物又は物体が前記場所を通過する時、少なくとも1つの赤外線ビームを生成し、これを或る位置からこの人物又は物体へ向かって照射する少なくとも1つの赤外線発光ダイオード及び対応するレンズと、人物又は物体に当たっている照射ビームから生じた反射ビームを検出する少なくとも1つの赤外線ビーム位置感知検出器とを備え、この位置感知検出器は、反射ビームがこの検出器に当たる位置にตอบสนองして、この反射光が反射する人物又は物体の高さを示す信号を生成する請求項1に記載のシステム、

【請求項5】 前記光学モジュールは、人物又は物体が前記場所を通過する時、少なくとも2つの赤外線ビームを生成し、これを或る位置からこの人物又は物体へ向かって照射する少なくとも2つの赤外線発光ダイオード及び対応するレンズを備え、その照射されたビームの生成は交互になされ、そして前記照射されたビームは異なる位置から前記人物又は物体の動く通路に沿って発せられる請求項4に記載のシステム、

【請求項6】 前記基準は、人物又は物体の高さ、速度及び長さに関する基準を含んでいる請求項1に記載のシステム、

【請求項7】 所定の場所を通過して動く人物又は物体を自動的に認識し、前記人物又は物体を所定の基準で分類する為のシステムであって、所定の場所を通過して動く人物又は物体に向かって少なくとも2つのビームを照射して、この人物又は物体からの反射ビームを生成し、照射され反射するビームが作る

2

内側の角度はこの人物又は物体の高さの関数となっており、前記人物又は物体は前記場所を通過する時、先ず照射されたビームの一方を横切り、その後で他方を横切る様に、前記照射されたビームを異なる位置から前記人物又は物体の動く通路に沿って生成する手段と、

前記反射ビームを検出し、前記内側の角度を示し、従って人物又は物体の高さに対応する信号を生成する手段と、

前記照射されたビームを横切る人物又は物体の速度を決定する手段と、

前記人物又は物体を所定の基準で分類する手段と、を備えたシステム、

【請求項8】 前記照射されたビームを横切る人物又は物体の長さを決定する手段を更に備えた請求項7に記載のシステム、

【請求項9】 前記基準は、前記照射されたビームを横切る人物又は物体の高さ、速度及び長さに関する基準を含んでいる請求項8に記載のシステム、

【請求項10】 前記照射され反射するビームの照射及び検出は、十分に高い周波数で行われ、人物又は物体の時間に依存する高さ方向のプロフィールを示す信号が生成される請求項7に記載のシステム、

【請求項11】 前記ビームは赤外線ビームであり、前記検出手段は位置感知検出器である請求項10に記載のシステム、

【請求項12】 運動経路に沿った夫れ夫れの人物又は物体の移動方向を検出する手段を備え、前記手段は、前記経路に沿って人物又は物体が動く際に、この人物又は物体に照射ビームが当たる順序にตอบสนองする請求項11に記載のシステム、

【請求項13】 人物又は物体の速度を決定する前記手段は、人物又は物体が前記ビームの一方から他方へ移動する時間と前記ビームの区別との関数による請求項7に記載のシステム、

【請求項14】 人物又は物体の速度を決定する前記手段は、人物又は物体が前記ビームの一方から他方へ移動する時間と前記ビームの区別との関数によるものであり、人物又は物体の長さを決定する前記手段は、人物又は物体の速度とこの人物又は物体がビームに照射されている時間とにตอบสนองするものである請求項8に記載のシステム、

【請求項15】 前記ビームは赤外線ビームであり、前記検出手段は、反射ビームの当たる位置にตอบสนองして、反射ビームが反射する人物又は物体の高さを示す信号を生成する位置感知検出器からなる請求項14に記載のシステム、

【請求項16】 運動経路に沿った夫れ夫れの人物又は物体の移動方向を検出する手段を備え、前記手段は、前記経路に沿って人物又は物体が動く際に、この人物又は物体に照射ビームが当たる順序にตอบสนองする請求項15に

(3)

特開平7-44674

3

4

記載のシステム。

【請求項17】 前記基準は、人物又は物体の高さ、速度及び長さに関する基準を含んでいる請求項16に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、通常、人物または物体を認識するための、以下に説明する多くの適用を有するシステムに関する。

【0002】 このような1つの適用において、本発明は、小売店内の買い物客のユニット数及びその買い物客のユニットを構成する人を測定することに向けられる。「買い物客ユニット」は潜在的な顧客である人々すなわち店の中で購買することが予想される人を意味する。例えば、親が若い子供とともに買い物をするのは珍しくない。グループとしての親と子供は、若い子供それ自身が買い物をするのが期待されないで1つの買い物客ユニットを構成する。

【0003】 店内の人の数に対して、店の中の買い物客の数を数えることは、価値のある店管理情報である。高さカテゴリーのような選択された基準によって、本発明のシステムは客が出入り口のような店の所定の場所に入出入りするときに人を数えることができ、店の管理に使用するために選択的な基準発生データを使用して人の高さを測定することができる。このようなデータは、例えば選択した時間間隔で店内の買い物客ユニットの数を含む。また高さ基準を使用することによって、システムは、人とショッピングカートまたはそれと同様のものとの間を区別する。例えば、この装置は、カートの高さを測定することによって、またカートがシステムの検出器を通過して移動するときにシステムがその高さを検出する時間の長さを認識することによって、ショッピングカートを検出するようにプログラム化される。またシステムは、店のある位置で人の走行道に沿った人の移動方向すなわち、人が店に入っているのか店を出るのかを検出する。したがってそのシステムは所定の時間に店内の人または買い物客ユニットの数を測定することができる。

【0004】

【従来の技術】 客が所定の場所を通過するときに人を数えるためのシステムまたは装置は公知である。ツボタ(Tsubota)の米国特許第4,356,387号公報は放射エネルギーエミッタ及び照射エネルギーレーザを使用して最小の高さの人を計数するための計数装置を開示している。放射エネルギーは赤外線である。このシステムは、エミッタの焦点をあらかじめ設定し、エミッタ及び検出器の角度を設定することによって高さスクリーンを形成し、その2つは入り口の所定の空間のある点で交差する。これによって交点より低い物体または人を見分けることができ、選択された高さ以上の物体または人のみをカウントすることができる。しかしなが

ら、選択されたスレシールド以下の物体または人に関する高さ情報はカウントせずまたは得られない。ツボタの特許の装置が有する他の問題は、レーザの受信道路に関するエミッタビームの交差点が床上の所望の最小高さになるように、その取り付けを正確に整合させ注意深く照準をあてなければならない。

【0005】 ゼプケ(Zepke)の米国特許第4,799,243号公報は、人体からの熱放射の存在を検出することによる人の計数装置を開示している。それは赤外線検出器を含むが、エミッタはない。生きた対象が入り口を通過するときに、人は装置によって検出される赤外線エネルギーを放射し、それによって装置は入り口を通過して歩いている人の存在を検出する。ゼプケの装置は高さを測定せず、または識別しない。

【0006】 ミズカミ(Mizukami)の米国特許第4,733,081号公報は赤外線を放射したときに人体に向かう赤外線の反射量と背景に対する差との間の差異を検出することによって人体を検出するための装置に向けられている。

【0007】 シャハバズ(Shahbaz)の米国特許第4,528,081号公報は乗客用の自動計数装置に向けられている。この装置は主にバスのような共同の乗り物に乗り降りする乗客を計数するための装置である。この装置は、バストップに配置されたステーションを有し、このステーションは超音波トランスジューサを含む。各レンジングサーキットは関連トランスジューサによって伝達されるパルスが発生するための伝達回路と、トランスジューサによって受けられたエコー信号を受信し検出するための受信回路とを含む。トランスジューサから、エコーが戻る物体までの距離に直接比例してパルスカウントが発生される。論理回路は、所定の高さより背の高い乗客の存在に対応した所定の距離以下の範囲の距離測定に基づいて、各ステーションの乗客の存在または非存在を測定する。したがって、装置は、あらかじめ選択された高さを越える乗客の数を検出するが、スレシールドの高さ水準以下のすべての人を無視する。

【0008】 コエルシュ(Koelsch)の米国特許第4,847,485号公報は、赤外線センサを使用して所定のスペース内の人の数を測定する装置を開示している。この装置は、エミッタまたは人の高さを測定するための手段を含まず、または管理データを提供する情報を使用しない。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 人を計測するためのまたは選択された高さ以上の人を計測するシステムまたは装置は知られているが、これらの装置のいずれも、選択された場所を通過するすべての人について必要な高さ測定を提供せず、その場所は、小売店のマネージャが、店の運営及びそれと同様のものを評価するために使用するデータを発生する情報のために使用することはできな

(4)

特開平7-44674

5

い。例えば、このような情報は、選択された時間間隔中の店内における買い物客ユニットの数及び買い物客ユニットすなわち大人と子供の組み合わせの数を含む。各買い物客ユニットの子供及び大人の数を知らず、店の運営を評価し、店の経営管理の改良に有益である。

【0010】

【発明の開示】本発明は、選択された時間間隔で店内の人の数、これらの人のカテゴリー、及びこれらのカテゴリーを実際の店の運営に関する方法に関する情報を発生するために、小売店内で使用する事に向けられる。あ

さらに、小売店の創設の主な目的は、販売を最大化することである。これは買い物客を実際の顧客に変えることである。要するにその目的は、人を店に引き付け、店内でかれらを顧客に変えることである。したがって、買い物客から顧客への「変換率」は実際に購買した買い物客の百分率である。

【0011】変換率の正確な測定のために、店に出入りする人を単に数えるだけでは十分でない。なぜならば店に入る人すべては潜在的な顧客ではないからである。

前に述べたように、これらの人々の多くはかれら自身で購買しようとしないうちの子供である。したがって潜在的な顧客とそうでない人との間を区別することは重要である。これは高さ基準を使用して行われる。本発明のシステムは、客が選択された場所を出入りするときに人を数えるだけではなく、人または物体の高さを「測定」し、人または物体の高さプロフィールを発生し、その情報を高さ基準を使用して買い物客の情報に変換する。

【0012】潜在的な顧客である人の数を同定することは重要であるが、そうでない人の数を知ることも重要である。このような情報は店の評価目的の広い変化のために重要である。

【0013】本発明のシステムは店の通行に障害を与えず、店の人員を巻き込む必要がなくその機能を実行する。その存在を知る買い物客がなくとも完全に自動的に作動する。それは出入りする買い物客の流れについて高い信頼性を有する計数情報を発生する。この光学モジュール装置は顧客が出入りする出入口上に取り付けられる。広い出入口において、店に出入りするすべての買い物客を検出することを保証するために選択された離れた間隔で配置された複数の光学モジュールが使用される。光学モジュールからの情報は、中央処理装置(CPU)に送られ、中央処理装置は人の高さカテゴリーの検査、及び人が店に入ろうとしているのかまたは出ようとしているのかについて光学モジュールからのデータを解釈する。このデータはつぎにストアコントローラまたはインストアプロセッサ(ISP)に伝達される。本発明のシステムからのデータはストアポイントセールス(POS)システム及び他のストアコンピュータ経営管理システムからのデータと統合され、それらのデータは、販売(顧客)数、ドル売上、販売時間、販売場所、販売カテ

6

ゴリー、労働時間等を含む。これらの組み合わせられた情報から、店の運営の評価において管理を補助するために多数の管理レポートが作成される。この情報を使用することによって、店の管理は問題のある領域を同定し、店の運営を改良するために正しい方策を講じることができる。実際の運営の目標が、各ストアがその店に利用できる買い物客ユニットの数を考慮することによって作られる。その情報は、大きなサービスのためにスタッフニングを適性にし、変換率を高め、取引毎の売上高を改善するために使用される。

【0014】POSシステムを含む他のストアシステムからのデータとともに、この発明のシステムから生じたデータから、広告及び特別なイベントの効果を評価する。制御されたテストが、個々の広告、複数のメディアキャンペーン、販売イベントまたは特別なプロモーションによって作られた通行の増加を正確に測定するために対になったメディアマーケット内に導入される。例えば、広告または特別なイベントが買い物客ユニットを増加させたかどうか、または買い物客ユニットの増加により販売の増加が期待されるかどうかについて判断される。その装置は、店の運営に関する競争相手の広告の影響を測定し、装置からのデータは店の外観、レイアウト及びマーチャントサイズプレゼンテーションの影響を評価する助けとして使用される。装置からのデータは店舗内プロモーションの効果並びに店内の販売促進用配列を決定するために使用される。これから、店の管理は店が有効に販売促進をしているかまたは新しい部門またはサービスを作ることが必要かどうかについて決定する。光学モジュールは、キャッシュオフィス、ストックルームまたはそれと同様な場所の検出領域に配置され、それらの領域内の通行を監視し、その管理を通常でないパターンに変更するようにしてもよい。

【0015】最も重要なのは、本発明の装置は、POSシステムのような他のストアシステムとともに使用するとき、店の販売を増加するための情報を発生する場合に大きな柔軟性を提供する。

【0016】本発明の発明は、次に例示される多くの適用を含む。

【0017】本発明は、バスに乗降する人の数の計数及び時間を記録するためにバスのドアに取り付けてもよい。この情報は公正な支払いと乗客の数を一致させるために、及び運転手が各乗客が乗る距離について乗客を適正に受けたかどうかを確認するためにバス会社によって使用される。そのデータは各バスストップでバスに乗降する通行数を測定することを含む多くの目的のために使用される。また装置は、バスステーションにおいて、ステーションに出入りする人の数を計数するために使用される。このように、所定の時間でステーション内の人の数を知ることができ、ターミナルで乗客が待つ時間を最小にするように、バスのスケジュールを組むことがで

(5)

特開平7-44674

7

きる。

【0018】また本発明を上述したようなバスのように列車に関連して使用し、各駅で列車を乗り降りする乗客の数を測定するようにしてもよい。このような情報を列車の容量が各駅で入の数を処理するのに十分であることを保証するために鉄道会社が使用してもよい。この装置は、乗客の数と乗入とを一致させる手段を提供し、上述したバスステーションのような列車ステーションで使用することもできる。

【0019】また装置は、飛行場内の通行パターン（人の流れ）を監視するために使用してもよい。それによって改札口を出入りする人の数及び周期を監視し、待ち時間を最小にするのに必要な改札員の数を決めることができる。それは飛行場の並装及び交通流れを適用する新しい飛行場を設計する目的のために種々の場所で飛行場内の通行量を監視するために使用してもよい。

【0020】銀行、博物館、図書館、政府の施設、公共の建物、テーマパーク、レストラン、製造プラント、及びこのような設備内の特別な場所を含む交通量を監視するために使用する多くの場所がある。人または物体の交通流に関する正確な情報を得ることが重要ないかなる適用にも使用し得る。

【0021】本発明の他の特別な適用は、セキュリティ装置としての適用である。例えば、セキュリティ装置は保証領域に接近するためにコード化されたカードを使用する場所に存在する。このような装置の有する問題は、カードを使用するとき2人以上の人物が保証領域内に接近する可能性があることである。これらは、目視による監視装置を使用するが、警備員がその接近を連続的に監視することを必要とする。本発明の装置は、通路に入る人数の数を検出するために、通路で使用する。もし2人以上の人物が入るならば、適当な警報を発生する。セキュリティ装置として使用するとき、本発明の装置は、自己監視を行う利点を有する。すなわち、装置はビームを連続的に伝達し、それを受けて、装置が作動していることを示す信号を連続的に発生する。この装置は、人または物体がビームを通過しない時は、床である基準または基準状態を測定する。この標準的な基準は装置が適当に作動していることを保証する。

【0022】またこの装置は物体を計数する適用に使用してもよい。自動車の数や計数するために、また、例えば自動車から異なるタイプの自動車例えばトラックを区別するためにハイウェイ、橋、またはトンネルで使用してもよい。それは自動車間のスペースを測定すると同時に各自動車の速度を測定することができる。この装置を、各レーンの通行量を監視するために使用してもよい。この情報は、通行量制御、道路及び橋メンテナンス、ハイウェイ計画及び建設及び乗員にルート交換情報またはルート計画情報を与えるための通行量監視のために有益である。その速度検出能力を、速度制限を強化す

8

るために使用してもよい。

【0023】本発明は、組み立てライン上の物体の流れを監視し、物体の輪郭を検出するための製造及び工業処理制御に使用され、それによって公知の輪郭基準への応答を決定する手段を提供する。例えば、装置は、組み立てライン上の品目が自動的な組み立てのために適正に配向されているかどうかを検出するために使用してもよい。

【0024】装置は、突出的でなく、移動部分を有さないから、それはタンク内の液体の深さまたは他の材料を測定し、その情報からタンク内の材料の容量を測定するために特別に適用される。

【0025】上述した例は、本発明のシステムの多くの適用のうちの単なる例示である。

【0026】一般に、本発明のシステムは1つまたはそれ以上の選択された場所に配置された1つまたはそれ以上の光学モジュールまたはセンサを有する。各場所における光学モジュールの数は、出口または入口の幅に依存する。モジュールは通路の上方に配置される。各光学モジュールは、選択場所を通過して移動する人または物体に向けてビームを放射し、その人または物体から反射ビームを発生するための手段を有する。放射及び反射ビームの包囲角度は人または物体の高さの関数である。光学モジュールはさらに反射ビームを検出し、包囲角したがって人または物体の高さを表す信号を発生するための手段を含む。この装置はさらに、人または物体の速度及び長さを決定し、人または物体がセンサを通過するとき人または物体の時間依存高さ輪郭を表す信号を発生する手段を含む。これらの信号は、信号プロセッサに伝達され、そこから中央処理装置（CPU）に送られ、中央処理装置は、その信号を処理し、あらかじめ選択されたカテゴリで人または物体の数を表すデータを発生する。放射及び反射ビームは赤外線であり、検出器は、反射ビームが検出器に当たる位置に応じて信号を発生する位置反応検出器であり、反射ビームが当たる位置は反射ビームが反射する人または物体の高さを指示する。

【0027】複数の光学モジュールを所定の場所で使用するとき、または光学モジュールをいくつかの場所で使用する場合には、光学モジュールからの信号を1つの信号処理器及びCPUによって多重通信し、すべてを処理する。

【0028】本発明の1つの実施例において、各光学モジュールまたはセンサは交互に発生される少なくとも2つのエミッタビームを発生し、その場合に、放射ビームは、人または物体の移動通路に沿った異なる位置から放射される。反射ビームは、放射ビームが発生する位置の間にある移動通路に沿った所定位で検出される。この方法で、各光学モジュールとして複数の検出器でなく1つの検出器を使用してもよく、各人または各物体の移動方向を検出してよい。他の実施例において、解像度を

9

最大にするために、2つの検出器が使用され、エミッタ及び検出器の交互の対が備えられる。

【0029】本発明の1つの実施例において、CPUはまた、店のPOSシステムからデータを受け取り、同様に他の店のコンピュータシステムからデータを受けて、店の運営を評価する際の店の管理の手助けとするために、組み合わされたデータから情報を発生する。このような情報は記憶するかまたはCRTまたはプリンタのような適当なディスプレイ上に表示する。

【0030】本発明のこれらまたは他の特徴は図面及び次の説明から明らかになる。

【0031】

【実施例】本発明のシステムは上記のような多数の用途に使用できるが、この好ましい実施例は、特に店舗に使用する場合について説明する。

【0032】図1には、光学モジュールすなわちセンサー12、マルチプレクサ14、信号処理回路16、CPU18、データベースおよび表示装置20を含む本発明のシステム10が示してある。光学モジュール12は、出入口22または他の場所を通して出入りする人または物の上方に位置するように設置する。すなわち、このモジュールは、天井、または好都合に出入口の上方に位置する適当な壁ブラケット（支腿）に取り付けることができる。また、ドアの真上、または光線を下方に向けて出入口を通して出入りする人や物に対して当てることができるならばいくらかドアの外側または内側に、取り付けることができる。

【0033】図1では、単一のモジュールが示してあるが、図2に示すように、複数のモジュールを使用することもできる。出入口またはその他の場所が、その出入口または通路を通して出入りする人または物が光線に当たらない可能性があるほど広い場合には、放射された光線が出入りする個々の人または物に確実に当たるようにするために、複数のモジュールを適宜な間隔をあけて取り付ける。図2では、光学モジュール24、26、28および30が、出入口32の幅全体にわたって配置されている。モジュール24～30は、図1におけるモジュール12と同様に動作し、この後で説明するように、光線を放射し、反射された光線を検出する。

【0034】モジュール24～30の間隔は、光学モジュールの数ができるだけ少なく、かつ出入口を通る人を個別に確実に検出できるような大きさでなければならない。この間隔は適宜に変えることができるけれども、適当な間隔は、例えば、約18インチ（約45.7cm）である。さらに、図には4個のモジュールが示してあるが、通路の幅に応じて任意の数の光学モジュールを使用できることは理解されるであろう。

【0035】図1に戻って、光学モジュール12は、2本の赤外光線No.1とNo.2を放射するのが好ましい。これらの各光線が、床33またはその出入口を通る人や

(6)

特開平7-44674

10

物に当たると、反射光34が生じる。図3を参照してさらに詳しく説明するように、光線No.1と反射光線34aのなす内角 α 、または光線No.2と反射光線34bのなす内角 α' は、出入口を通る人または物の高さを示す。出入口を通る人または物の高さが高ければ高いほど、角 α または α' が大きくなる。光学モジュールは、出入口を通る人または物の高さを表わす信号を発生する。この信号は、マルチプレクサ14を経て、信号処理回路16に入力される。

【0036】マルチプレクサ14の目的は、光学モジュール12からの信号を、同じ出入口または別の場所を使用されている他の同じような光学モジュールからの信号と多重化される。信号処理回路16は、図4を参照してさらに詳しく説明する。通常、信号処理回路とCPU18の間にいろいろな信号が入力される。例えば、CPUは、40に示すように、ストアPOSシステムからの販売データのような、店の他のコンピュータからのデータを受け取る。CPUは、信号処理回路からの信号、および店の他のコンピュータシステムにより生成される、店舗の経営者により利用されるデータから、先に説明したような、通路を通して出入りする人や物の数と高さを表わすデータを生成する。CPUからのこのデータは、データベースおよび表示部20において、格納および表示される。

【0037】図3は、代表的なセンサーすなわち光学モジュール（モジュール12、24～30のうちのどれでもよい）を示す。本発明の好ましい実施例では、各光学モジュールは、マルチプレクサ14とLED駆動回路および検出器の間において信号を多重化するマルチプレクサ50を含む。マルチプレクサ50は、信号処理回路16への信号または信号処理回路16からの信号を順番に切り替え、それにより、信号処理回路と個々のLED駆動回路および検出器の間において、信号が多重化される。

【0038】すなわち、このマルチプレクサの動きにより、信号処理回路は、図4において52で示すように、CPUからの信号を受け取り、それらの信号を光学モジュールの1対の赤外線LED駆動回路54および56に伝送する。これらの駆動回路は、それぞれ、適宜なレンズ66および68を通して赤外光線62および64を放射するLED58および60をそれぞれ駆動する。レンズ66および68は、光線を収束させ、光線No.1とNo.2をそれぞれ選定した場所70aおよび70bに向ける。場所70aおよび70bのレンズからの距離は約12フィート（約3.6m）であるが、出入口、天井などの高さによって他の距離にも設定できることはもちろんである。場所70aおよび70bは床面上でもよい。

【0039】光線No.1またはNo.2のどちらかが床または場所70aおよび70bに当たったとき、反射赤外光線34a、34bが生じる。反射光線はレンズ74を通

11

り、位置感知検出器（PSD）76に入る。PSDは、反射光線34a、34bがPSDに当たる位置を示す信号を発生する検出器である。このような検出器は、光線がその表面の場所、例えば中心、に当たると、出力端子にその場所に応じた大きさの電流を出力する。電流の大きさは、検出器の表面の光線が当たった場所の中心からの距離に応じて変化する。したがってPSDの出力端子の電流の大きさは、PSDの検出面に光線が当たった場所を示す。

【0040】PSDの出力は増幅器80で増幅され、増幅された信号はマルチプレクサ50および14を経て信号処理回路16に入力される。より詳細には、図4に示すように、増幅された信号は線形アダプタ回路82に入力される。増幅されたPSDからの信号は線形ではない。すなわち、信号の振幅は、床または場所70aまたは70bまでの距離に直線的に比例しない。この線形アダプタ回路82の目的は、増幅された信号を線形化することである。

【0041】線形アダプタ回路82からの線形化された信号は、他の赤外線源からのノイズを濾波して除去するフィルタ回路84に入力される。フィルタ回路の出力は、線形化され濾波されたPSDからのアナログ信号を、CPUに入力されるデジタル信号に変換するアナログ-デジタル変換回路86に入力される。CPUは、マイクロプロセッサ、クロック発振回路、バス、メモリ、周辺装置制御回路などを含む標準的な構成である。CPUは、また、既存のPOSシステムからデータを受け取ることができるように、複数型式の通信ポートを備えている。店内の金銭登録器において売上が発生し、その売上が記録されると、その売上の記録はPOSシステムに送られ、そこからCPU18に送信される。各売上に

関してPOSシステムから送信されるデータには、時間、曜日、売上金額およびその売上が発生した店内の場所が含まれる。このデータは、店の経営者に所望の情報を提供するために、信号処理回路16からのデータと組み合わされる。

【0042】CPUは、A-D変換回路86からデジタル信号を受信中に、LED58および60を交差した光線No.1およびNo.2を発生させるために、駆動回路54および56に対して必要な制御信号を発生する。

【0043】本発明の実施例によれば、光線No.1とNo.2は同時に発生されない。任意の時点において一方の光線だけが発生しており、1つの反射光線34aまたは34bだけがPSD76に検出されるようにするために、交互に発生される。また本発明のこの実施例では、各LEDおよびその反射光線は、PSDの異なる半分を使用する。例えば、LED58とその反射光線34aは、PSDの検出面の左半分を使用し、LED60とその反射光線34bは、PSDの検出面の右半分を使用する。これを図5に図示する。換言すると、LED58か

(7)

特開平7-44674

12

らの光線の反射光線はPSD76の検出面の中心から左端までの範囲のどこかに入射し、LED60からの光線の反射光線はPSD76の検出面の中心から右端までの範囲のどこかに入射する。出力電流は、中心から反射光線が入射した場所までの距離に比例する。この構成を使用することにより、レンズから約4から12フィート（約1.2m乃至約3.6m）の距離の検出が可能になる。必要なPSDは1つだけであり、またレンズは各光学モジュールに1つずつ全部で3つでよい。マルチプレクサ50は、高速の光線の交互発生を容易にする。例えば、各光線は1秒間に40〜80回発生される。

【0044】光線No.1とNo.2は、通路を通過して移動する人や物の移動経路に沿って適宜に間隔をあけた場所から放射される。説明のために、図3では、レンズ66、74および68の間隔は、光線の長さに対して誇張されている。

【0045】図6は本発明のもう1つの実施例を示す。この実施例では、各センサーすなわち光学モジュールは、2つのLEDと2つのPSDを含む。図6には、LED、PSD、レンズの好ましい大きさや間隔を説明するために、寸法が示してある。PSD76、76'と赤外線LED58、60は、ハママツ社（Hamamatsu Corporation）から入手できる。PSD76、76'はハママツの部品No.3274-14で、約140kΩの電極間抵抗、約1mm×3.5mmの感知領域、光遮蔽、および約760〜1100nm分光応答範囲を持ち、可視光線を遮断するエポキシ樹脂のパッケージに入っている。LEDはハママツのL3458シリーズで、放射出力約13mW、放射角約80度、有効放射領域約0.7mmである。PSDのレンズ74、74'は、非球面のレンズが好ましい。1例としては、Rolyon Optics社のレンズ、保管No.17.1150は、直径約3.4mm、有効焦点距離2.4mm、後側（像空間）焦点距離約14.4mm、中心部の厚さ約1.4.0mm、周縁部の厚さ約1.8mmで、後面が凸面である。LEDのレンズ66、68は、オハイオ州シンシナチのU. S. Precision Lens社の部品No.7799-00-001が使用できる。このレンズは、後側焦点距離約1.405インチ（約35.7mm）、全直径約1.5インチ（約38mm）の両凸非球面レンズである。信号処理回路もハママツ社から入手可能であり、型式No.H2476-01が使用できる。

【0046】図7および図8は、本発明の好ましい実施例のソフトウェアの流れ図である。説明上、センサー12は2チャンネルで、各チャンネルはそれぞれ赤外線の放射器と検出器を含むものとする。例えば、図6に示すような、一方のチャンネルは光線放射器58と検出器76を含み、他方のチャンネルは光線放射器60と検出器76'を含む構成とする。チャンネルを交互に切り替えることにより、センサーの光線放射器から2つの光線が

(8)

特開平7-44674

13

交互に放射され、検出器により光線の反射点までの距離が検出される。センサーは、各チャンネルを毎秒40～80回の割合で読み、最近のN個の検出値の平均値（移動平均値）のRANGE1とRANGE2を計算する。ただし $4 \leq N \leq 16$ である。

【0047】センサーは、RANGE1またはRANGE2の新しい値を、センサーから床までの距離FLOORと比較する。通常はセンサーは床を検出しており、(RANGE1, RANGE2) = (FLOOR, FLOOR)である。もしRANGE1 > FLOORまたはRANGE2 > FLOORなら、センサーは、異常を報告する。この場合には、センサーが床よりも低い位置までの距離を読み取ったことになり、それはあり得ないからである。5分間RANGE1 < FLOORまたはRANGE2 < FLOORなら、センサーは故障または何かに妨げられていることを報告する。例えば、箱のような*

事象 センサーの検出規準

被検出物が光線1の下に入る	RANGE1 <= THRESHOLD
被検出物が光線2の下に入る	RANGE2 <= THRESHOLD
被検出物が光線1の下から出る	RANGE1 = FLOOR
被検出物が光線2の下から出る	RANGE2 = FLOOR

検出値がTHRESHOLDレベルよりも近いときR1およびR2を1にセットし、FLOORレベルのときリセットすることにより、センサーの安定性が増大する。これらの異なったレベルは、R1およびR2に対してヒステリシスを与えるからである。R1 = 1のときは、センサーは、RANGE1のすべての値をバッファD1からD200に記録する。同様に、R2 = 1のときは、センサーは、RANGE2のすべての値をバッファD201からD400に記録する。

【0050】被検出物の方向の決定

センサーは、新しい検出値を取り込み、R1またはR2の値を求める計算を行なうたびに、次のような状態表を使って被検出物を追跡し、被検出物が移動する方向を決*

14

* 物がセンサーの下に置かれると、この状態が発生する。

【0048】検出とデータの収集

次に、センサーは、検出した距離を、床の上方の1～4フィート（30から120cm）の間に設定されたTHRESHOLD（閾値）と比較する。そしてどちらかの距離がTHRESHOLDよりも近いときは、何かが存在するとみなされる。この場合には、センサーは、光線の下に何かが存在することを示す2つの2値変数R1とR2を所定の値にセットする。すなわちセンサーは、下表に示すように、R1とR2をセットし、タイムスタンプデータを記録する。なお下表において、TE1、TE2は、それぞれ、被検出物の先端が光線1および2の下に入った時刻、またTL1、TL2は、それぞれ、被検出物の後端が光線1および2の下から出た時刻である。

【0049】

【表1】

状態表の入力 変数の操作	時刻が記録 される変数
R1 を1にセット	TE1
R2 を1にセット	TE2
R1 を0にリセット	TL1
R2 を0にリセット	TL2

※ 定する。表内での現在の状態から次の状態への遷移は、R1とR2の値によって決る。状態が0、1、2、3と変化して0に戻ったとき、INが記録される。また状態が0、4、5、6と変化して0に戻ったときOUTが記録される。このように、この状態表で状態の遷移を監視することにより、被検出物がセンサーの下を完全に通り過ぎないで途中で後戻りして去った場合にも、誤カウントを防止することが可能になる。表中のXは、生じ得ない入力状態を示す。またセンサーは2つのチャンネルを使って交互に検出するので、R1とR2は同時に変化することはない。

【0051】

【表2】

R1, R2

0, 0 1, 0 1, 1 0, 1

現在の状態

次の状態

0 (被検出物なし)	0	1	X	4
1 (光線1の下に入る)	0	1	2	X
2 (両方の光線の下に入る)	X	1	2	3
3 (光線2の下に入る)	0, IN	X	2	3
4 (光線2の下から出る)	0	X	5	4
5 (両方の光線の下から出る)	X	6	5	4
6 (光線1の下から出る)	0, OUT	6	5	X

被検出物が光線の下に入った時刻または光線の下から出た時刻の決定

15

センサーは、INまたはOUT 卓象が発生した時刻TIMEを、次のようにセットする。

【0052】

卓象 時刻の記録
IN TIME = TL2
OUT TIME = TL1

被検出物の速度の計算

この情報から、センサーの下を通過する人または物の速度を決定できる。

【0053】被検出物の先端が2つの光線の間を通過するのにかかる時間は、TE2 - TE1である。また被検出物の後端が2つの光線の間を通過するのにかかる時間は、TL2 - TL1である。光線間の距離SEPARATIONをこれらの2つの時間の平均で割り算すると、被検出物の速度SPEEDが得られる。

【0054】

$SPEED = SEPARATION / [(TE2 - TE1) + (TL2 - TL1) / 2]$

被検出物の長さの計算

この情報から、人または物の長さが決定できる。

被検出物の種類	高さ (フィート)
子供	>= 2 かつ < 4
大人	>= 4 かつ <= 7
車	X
不明	> 7

隣接センサーを利用した被検出物の評価

センサーは、適宜な間隔 [代表的な間隔は約18インチ (45.7 cm)] を置いて頭上に取り付けられる。2つの隣接したセンサーの下を通過するどのような被検出物も2回カウントしてはいけないが、他方、2つの隣接したセンサーの下に同時に入る、またはそれらのセンサーの下から同時に出る2つの被検出物は2回カウントし※

カウント	方向	高さ	速度	長さ	時間
回数		(フィート)	(フィート/秒)	(インチ)	(秒)
1	同じ	1 以内	0.50 以内	4 以内	0.030 以内
2		上記以外の値			

図9は、身長約5.5フィート (約165 cm) の人が、高さ約3フィート (約1.2 m) の買物手押し車を押しながら、時速約3マイル (約4.8 km) の速さで検出器の下を通過した場合のシステムの動作を説明するグラフである。この例では、閾値は2フィート (約60 cm) に設定されている。この人は、高さが4フィート (約120 cm) 以上かつ7フィート (約210 cm) 以下であり、秒速3フィート (約90 cm) 以下の速さで移動し、長さが8インチ (約20 cm) 以上かつ24インチ (約61 cm) 以下であるから、上の判断規程によれば、大人としてカウントされる。この人は、子供、車または不明として分類されるために必要な条件を、どれも部分的にしか満たさない。買物手押し車は、車として分類されるために必要な条件を満たしており、それ以

(9)

特開平7-44674

16

*【0055】被検出物が光線1の下を通過するのにかかる時間はTL1 - TE1である。同様に、被検出物が光線2の下を通過するのにかかる時間はTL2 - TE2である。

【0056】これらの時間の平均値を求め、これに被検出物の速度をかけると、被検出物の長さLENGTHが求まる。

【0057】

$LENGTH = [(TL1 - TE1) + (TL2 - TE2) / 2] \times SPEED$

被検出物の高さの計算

センサーは、D1 ~ D200内の最大値とD201 ~ D400内の最大値を取り出し、これらの値の平均を計算して、被検出物の高さHEIGHTを求める。

$HEIGHT = [\max (D1: D200) + \max (D201: D400)] / 2$

被検出物の分類

システムは、高さ、速度、長さに基づいて、被検出物を次のように分類する。

【表3】

速度 (フィート/秒)	長さ (インチ)
<= 3	> 6 かつ < 12
<= 3	> 8 かつ <= 24
X	> 24
X	X

※なければならない。どちらの場合にも、2つのセンサーは、各々、被検出物に関するデータをシステムの処理部に送り、処理部は次の判断規程にしたがって、1回カウントするか、2回カウントするかを決定する。

【0058】

【表4】

外のものとして分類されるための条件はどれも部分的にしか満たさないで、車としてカウントされる。

【0059】図9から、このシステムは、人または物がセンサーの下を移動するにつれて、その人または物の高さの時間的な変化を表わす信号を発生することが知られる。上に説明したように、それらの信号の大きさとタイミングから、所定の規程にしたがって人または物を分類するために必要な、高さ、速さ、長さなどを決定される。

【0060】これらの判断規程は、あくまで説明のための1例であって、本発明のシステムの用途や使用条件に応じて、適宜な判断規程が設定できることは理解されたい。特に図6と図10によく示されているように、本発明のシステムは、光線の放射器と検出器を対にすると、

(10)

17

センサーが取り付けられている場所の床から上の距離に対する分解能が最大になる。高さ等の取り付け条件によって、光線放射器58と検出器76を対にし、光線放射器60と検出器76'を対にしてもよいし、光線放射器58と検出器76'を対にし、光線放射器60と検出器76を対にしてもよい。第1の対構成を使用する条件を条件Aと呼び、第2の対構成を使用する条件を条件Bと呼ぶ。

【0061】図10にこれらの2つの条件を示す。条件Aでは、センサーは床から8フィート（約2.4m）の高さに取り付けられるものとし、7フィート（2.1m）以下のすべての人または物の高さを測定するものとする。このような条件のもとでは、第1の対構成を使用する。図10は、条件Aのもとで、7フィート（約2.1m）の距離範囲全体が検出されるように、光線放射器58が検出器76と対にしてある。条件Bでは、センサーは床から15フィート（約4.5m）の高さに取り付けられるものとし、かつ条件Aと同様に高さが7フィート（約2.1m）以下の人または物だけを検出するものとする。このことは、センサーのすぐ下方の8フィート（約2.4m）の範囲は無視してもよいことを意味する。もし条件Bのもとで条件Aの場合と同じ対構成にすると、検出76器に入る反射光線1、2、3の分散は、条件Aの場合の分散に比べてずっと小さくなる。これは分解能を減少させる。その代りに条件Bのための対構成を使用すると、検出器76'に入射する反射光線2'および3'の分散はずっと大きくなり分解能が大きくなる。

【0062】放射された光線がセンサーの下を通過する人や物に当たる距離が約2フィートから15フィート（約60cmから約4.5m）まで変化するとき、反射光線が検出器の検出面上を約1.5mm移動するようにするために、光線放射器58と検出器76の間隔および光線放射器60と検出器76'の間隔は、約1.5インチ（約3.8cm）が好ましいことが見出された。

【0063】上述したセンサーの設計指針は、図6に示したものを含めて、最低のコストで最高の性能および効率を得るために有益である。これらのパラメータをこのように設定することにより、放射され反射された光線は、抜け落ちる領域なしに、均等に射影された光のイメージを形成する。放射光線および反射光線の光のイメージ（スポット）は小さいので、検出器は、反射点の位置を高い分解能で検出できる。また光線のスポットは、光線放射器から人または物までの約2～15フィート（約60cm～4.5m）の距離において、光線のスポットは直径が2～5インチ（約5～12.7cm）でなければならないことが見出された。検出器に入射する反射光線のスポットは、直径が0.2～0.5mmでなければならない。この反射光線のスポットは、投射されたスポットと同じように、高いコントラストを持ちシャープでなければならない。非球面レンズの使用は、これらの

特開平7-44674

18

望ましい条件を満たすことを助ける。光線放射器58、60から投射された2つのスポットの周縁は、約1～8インチ（約2.5～20cm）離すべきである。もしスポットの間隔が小さいすぎると、センサーの下を移動する人または物は、一方のスポットから出ないうちに他方のスポットに入るであろう。もしスポットの間隔が大きすぎると、センサーの下を移動する人または物が、スポットの中間で、どちらの光線にも当たらないことが起こり得る。

【0064】当業者には明らかなように、本発明に対しては多様な改変が可能であるが、それらの改変は本明細書に開示した範囲に含まれるものであり、また本発明の範囲は請求の範囲だけによって限定される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に基づくシステムの概略図であって、人が出入りする隙間を通過するドアに配置された1つのセンサー又は光学モジュールを示す図である。

【図2】本発明に基づくシステムの概略図であって、ドアに配置された複数の光学モジュールを示す図である。

【図3】本発明に基づく光学モジュール又はセンサーを見に示す概略図である。

【図4】本発明に使用される信号プロセッサを示す概略図である。

【図5】本発明の一実施例に基づく位置検知検出器の作用を示すダイアグラムである。

【図6】本発明に基づくセンサーモジュールのための機械的配置を示したダイアグラムである。

【図7】本発明に基づくシステムのフローチャートである。

【図8】本発明に基づくシステムのフローチャートであって、図7の続業となるフローチャートである。なお、図8における参照符号A及びBは図7の参照符号A及びBとそれぞれ対応する。

【図9】本発明に基づくシステムの作用を示すダイアグラムであって、ショッピングカートを押す人がセンサーモジュールを通過して移動するところを示した図である。

【図10】センサーモジュールの検出器とエミッタの交互の対を示すダイアグラムである。

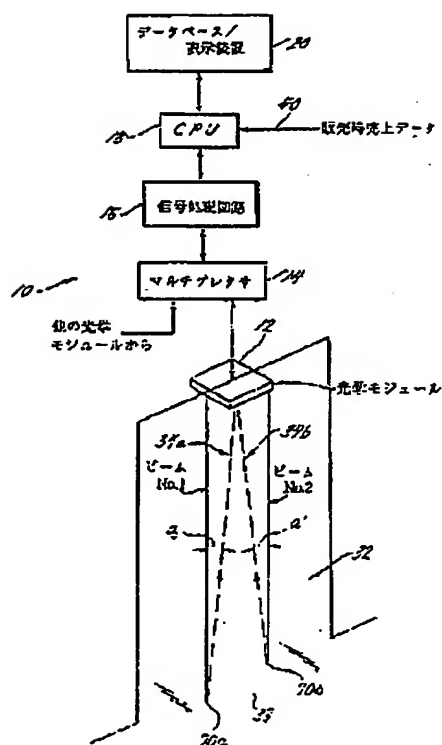
【符号の説明】

- 12 光学モジュール
- 14 マルチプレクサ
- 16 信号処理回路
- 18 CPU
- 20 データベース/表示装置
- 50 マルチプレクサ
- 54, 56 LED駆動回路
- 58, 60 LED
- 66, 68, 74 レンズ
- 76 PSD
- 80 増幅回路

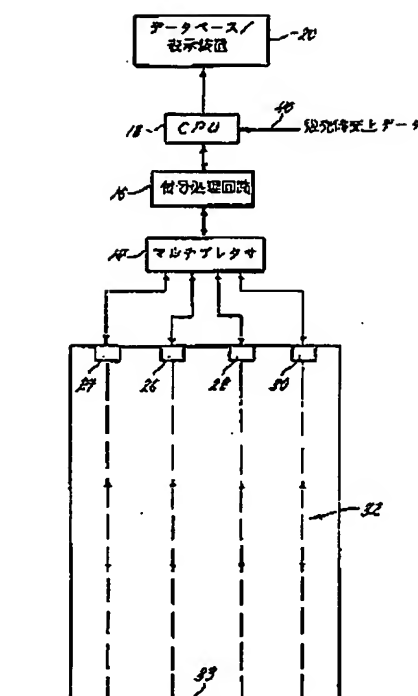
(11)

特開平7-44674

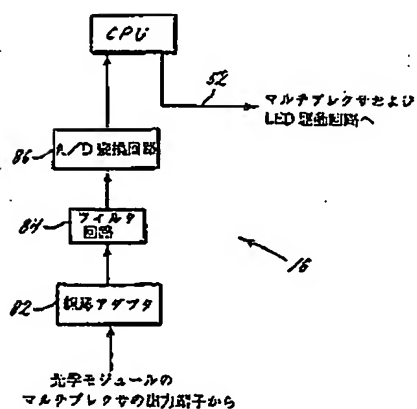
【図1】



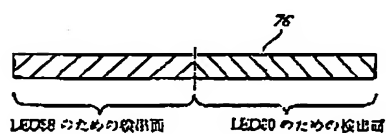
【図2】



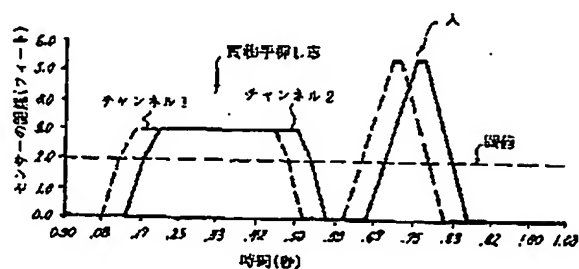
【図4】



【図5】



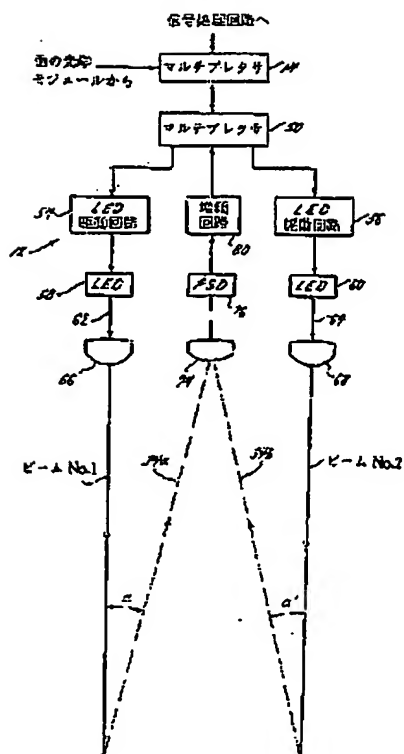
【図9】



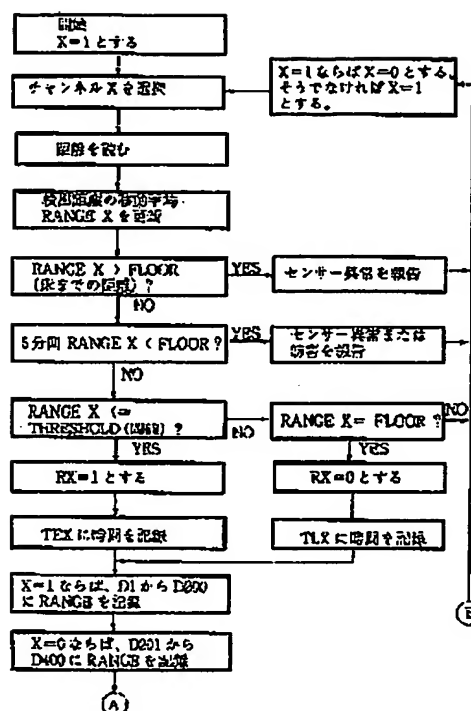
(12)

特開平7-44674

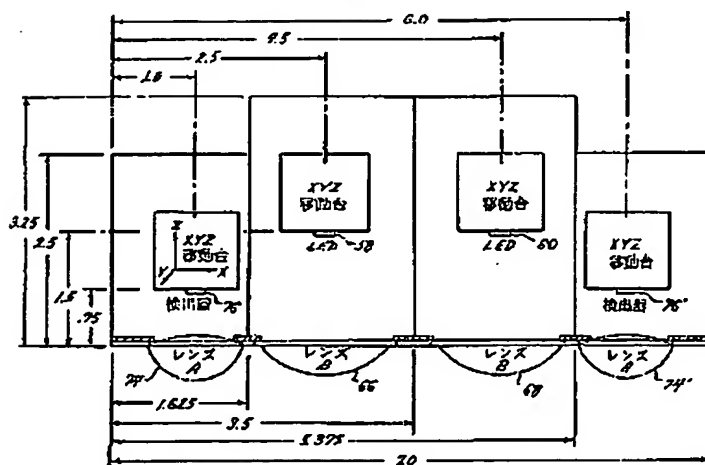
【図3】



【図7】



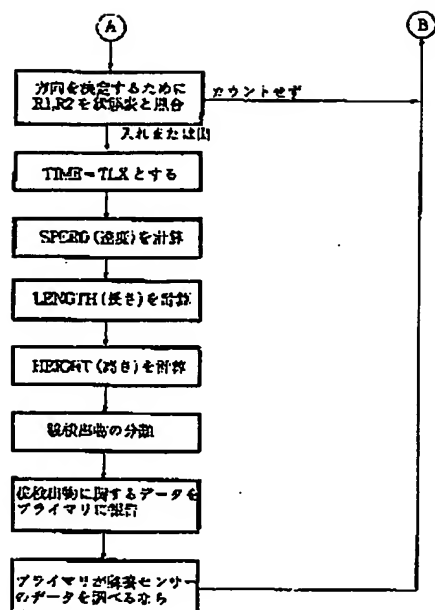
【図6】



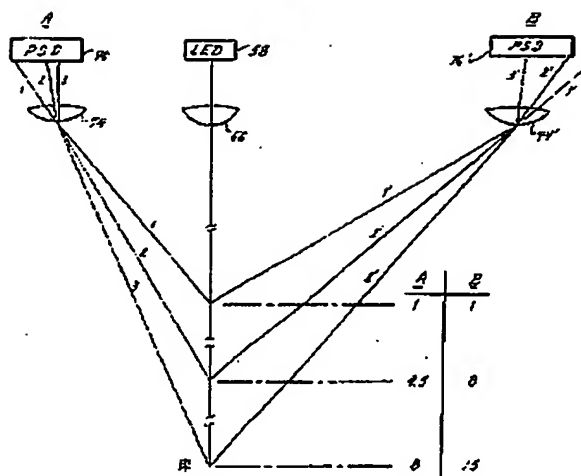
(13)

特開平7-44674

【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 トーマス スィー、 ガスリー
 アメリカ合衆国 07945 ニュージャージー
 州 メンダム ホフマン ロード 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ ~~FADED~~ TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.